



**ООО «ММП-ИРБИС»**

**Переключатели Электронные Статические  
ПЭС 3000, ПЭС 7500, ПЭС 10000  
Техническое описание.  
ИЛАВ.436228.003 ТО**



2025 г.



## 1 Назначение

Переключатели электронные статические (далее – ПЭС) ПЭС 3000, ПЭС 7500 и ПЭС 10000 предназначены для построения систем бесперебойного питания переменного тока. Используются совместно с инверторами напряжения серии ИН\_, мощностью 750 Вт, 1500 Вт или 2500 Вт и предназначены для питания различной связной, электронной и электротехнической аппаратуры и оборудования с потребляемой мощностью до 10000 Вт. Обеспечивают автоматическое переключение нагрузки, питаемой напряжением ~ 220 В 50 Гц, с основного источника на резервный, в случае если по ряду признаков, заданных программно, основной источник будет определён, как аварийный, а также контролируют основные параметры системы переменного тока.

## 2 Основные характеристики

Условное обозначение ПЭС	Номинальная коммутируемая мощность, Вт / ВА	Номинальный коммутируемый ток, I <sub>ном</sub> , А	Максимальный ток в режиме перегрузки, А	Пиковое значение тока, не более, А
ПЭС 3000	3000 / 4400	19,0	24,70	38
ПЭС 3000-002	3000 / 4400	19,0	24,70	38
ПЭС 3000-003	3000 / 4400	19,0	24,70	38
ПЭС 3000-004	3000 / 4400	19,0	24,70	38
ПЭС 7500	7500 / 11000	47,5	61,75	95
ПЭС 7500-002	7500 / 11000	47,5	61,75	95
ПЭС 10000-001	10000 / 12500	57,0	74,10	114

- Время переключения «сеть-инвертор», не более 10 мс
- Диапазон напряжений коммутируемых источников ~165...254 В  
\* только для ПЭС 10000-001 ~176...254 В
- Частота коммутируемого напряжения 49...51 Гц  
\* только для ПЭС 10000-001 48,5...51,5 Гц
- Наличие цифрового интерфейса RS485 для считывания данных

## 3 Основные выполняемые функции

- автоматически переключает питаемую нагрузку с основного источника на резервный, если по ряду заданных программно признаков, основной источник будет определён как аварийный;
- возвращает нагрузку на питание от основного источника, если параметры основного источника возвращены в допуск и находятся в допуске в течение заданного времени выдержки (Тв);
- имеет возможность назначения «Основного» и «Резервного» источника;
- формирует сигнал для питаемой нагрузки в случае перехода с основного на резервный источник (подключение через USB);
- контролирует текущее значение тока нагрузки и автоматически выполняет действия, обозначенные в таблице 1 в зависимости от полученных результатов измерения;

**Таблица 1**

	<b><math>I_n \text{ ном.} \leq I_n \leq I_n \text{ макс.1}</math></b>	<b><math>I_n \text{ макс.1} &lt; I_n \leq I_n \text{ макс.2}</math></b>	<b><math>I_n &gt; I_n \text{ макс.2}</math></b>
Основной источник «Сеть»	Сигнал «Перегрузка». Работа без ограничения по времени	Сигнал «Перегрузка». Переключение на инвертор через время $T_{зп}$	Сигнал «Перегрузка». Отключение в течение двух периодов
Основной источник «Инвертор»	Сигнал «Перегрузка». Переключение на сеть через 30 с. При снижении тока до $I_n$ – возврат на инвертор. Если сеть не в норме - с периодом 30 с попытки включения	Сигнал «Перегрузка». Через 5 с. Переход на сеть. Если сеть не в норме – попытки вернуться на инвертор, но не более 5 попыток. Если сеть в норме – возврат на инвертор при снятии перегрузки	

– контролирует уровень и форму напряжения основного источника и автоматически выполняет действия, обозначенные в таблице 2 в зависимости от полученных результатов измерения;

**Таблица 2**

	<b><math>U_n</math> снижается и пересекает значение <math>U_n \text{ мин}</math></b>	<b><math>U_n</math> увеличивается и пересекает значение <math>U_n \text{ макс}</math></b>	<b>Текущее значение <math>U_n</math> отличается от опорного синуса более чем на величину <math>U_i</math> или <math>K_g &gt; K_g \text{ макс}</math></b>
Основной источник «Сеть»	В течение двух периодов переключение на инвертор в «0» напряжения. Возврат с установленным гистерезисом $\Delta U_n$ в «0» напряжения		При $t_i > 2\text{мс}$ или $K_g > K_g \text{ макс}$ . переход на инвертор без соблюдения «0». При $t_i < 2\text{мс}$ - пропуск события
Основной источник «Инвертор»	Переход на сеть по признаку «неисправность инвертора»	Переход на сеть по признаку «перегрузка»	Переход на сеть по признаку «перегрузка» или «неисправность инвертора»

– обеспечивает подавление постоянной составляющей при работе на силовой трансформатор;

– обеспечивает возможность подключения:

ПЭС 3000 – двух инверторов серии ИН\_1500 мощностью 1500 Вт;

ПЭС 7500 – шести инверторов серии ИН\_1500 мощностью 1500 Вт;

ПЭС 10000-001 – четырех инверторов серии ИНК2500 мощностью 2500 Вт;

– имеет разъём USB для подключения к компьютеру при проведении тестирования, настройке устройства и организации оповещения удалённого оператора.

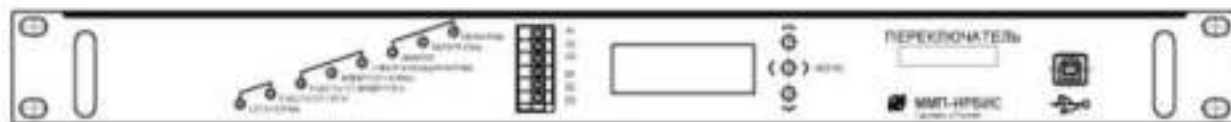


Рисунок 1 – Передняя панель ПЭС

#### 4 Индикация и управление

4.1 На передней панели (см. рисунок 1) размещены восемь светодиодных индикаторов:

- «СЕТЬ НОРМА». Свечение зелёным цветом означает, что напряжение, частота и форма сетевого напряжения в пределах заданного диапазона;
- «РАБОТА ОТ СЕТИ». Светится синим цветом при работе от сети;
- «РАБОТА ОТ ИНВЕРТОРА». Светится синим цветом при работе от инвертора;
- «ИНВЕРТОР НОРМА». Светится зелёным цветом в случае, если количество активных инверторов не ниже числа, заданного при конфигурировании, а параметры инверторов в пределах допуска;
- «СИНХРОНИЗАЦИЯ НОРМА». Свечение зелёным цветом означает, что частота и фаза выходного напряжения инверторов совпадает с сетью;
- «АВАРИЯ». Светодиод светится красным при возникновении неисправности или неустраняемой ошибки.
- «ПЕРЕГРУЗКА». Светится красным цветом при превышении уровня выходной мощности, которую могут обеспечить активные инверторы. Индикатор будет работать как при работе от инверторов, так и от сети.
- «ПЕРЕГРЕВ». Не используется

4.2 Дистанционный мониторинг состояния ПЭС осуществляется посредством дистанционного контроля («сухих» контактов, расположены на передней панели, см. рисунок 1) и цифрового интерфейса RS485 (расположен на задней панели, см. рисунок 4 и рисунок 5). Схема соединения «сухих» контактов дистанционной сигнализации приведена на рисунке 2.

Группа А информирует о исправности ПЭС, группа В указывает на источник энергии к которому подключена нагрузка (Основной или Резервный). Соответствие состояния ПЭС и замыкание контактов приведено в таблице 3.

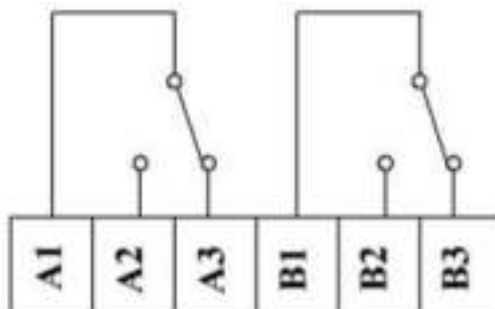


Рисунок 2 – Схема соединения «сухих» контактов дистанционной сигнализации

Таблица 3 – Соответствие положения контактов дистанционного контроля состоянию ПЭС

Группа контактов	Замкнуты контакты	Состояние ПЭС
А	А1 – А2	Авария
	А1 – А3	Норма
В	В1 – В2	Работа от резервного источника
	В1 – В3	Работа от основного источника

При помощи интерфейса RS485 на задней панели ПЭС можно считывать состояние ПЭС, состояние и загрузку инверторов, входящих в систему и подключённых к ПЭС по протоколу, предоставляемому предприятием-изготовителем по запросу потребителя.

4.3 На передней панели (см. рисунок 1) размещен жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) и кнопки управления. Кнопки предназначены для перемещения по меню ПЭС.

Соответствие нажатой кнопки и выводимой на экран информации приведено в таблице 4.

Таблица 4 – Выводимые на ЖКИ параметры работы ПЭС

Нажата кнопка	Отображаемые параметры в верхней и нижней строках
Верхняя	Напряжение на нагрузке, В
	Ток нагрузки, А
Средняя	Напряжение сети, В
	Напряжение на выходе инверторов, В
Нижняя	Мощность в нагрузке, Вт
	Частота сети, Гц / Количество подключенных инверторов

4.4 Навигация (перемещение) по меню.

Схема структуры навигации по меню приведена на рисунке 3.

4.4.1 Нажатием верхней кнопки «  $\wedge$  » из основного меню попадаем в экран 0.1

Экран 0.1

I U вых 237
I вых 0.19

Первая строка – Напряжение на нагрузке (напряжение выхода) в Вольтах.

Вторая строка – Ток нагрузки (ток на выходе) в Амперах.

Нажатием средней кнопки «  $< >$  » из основного меню попадаем в экран 0.2.

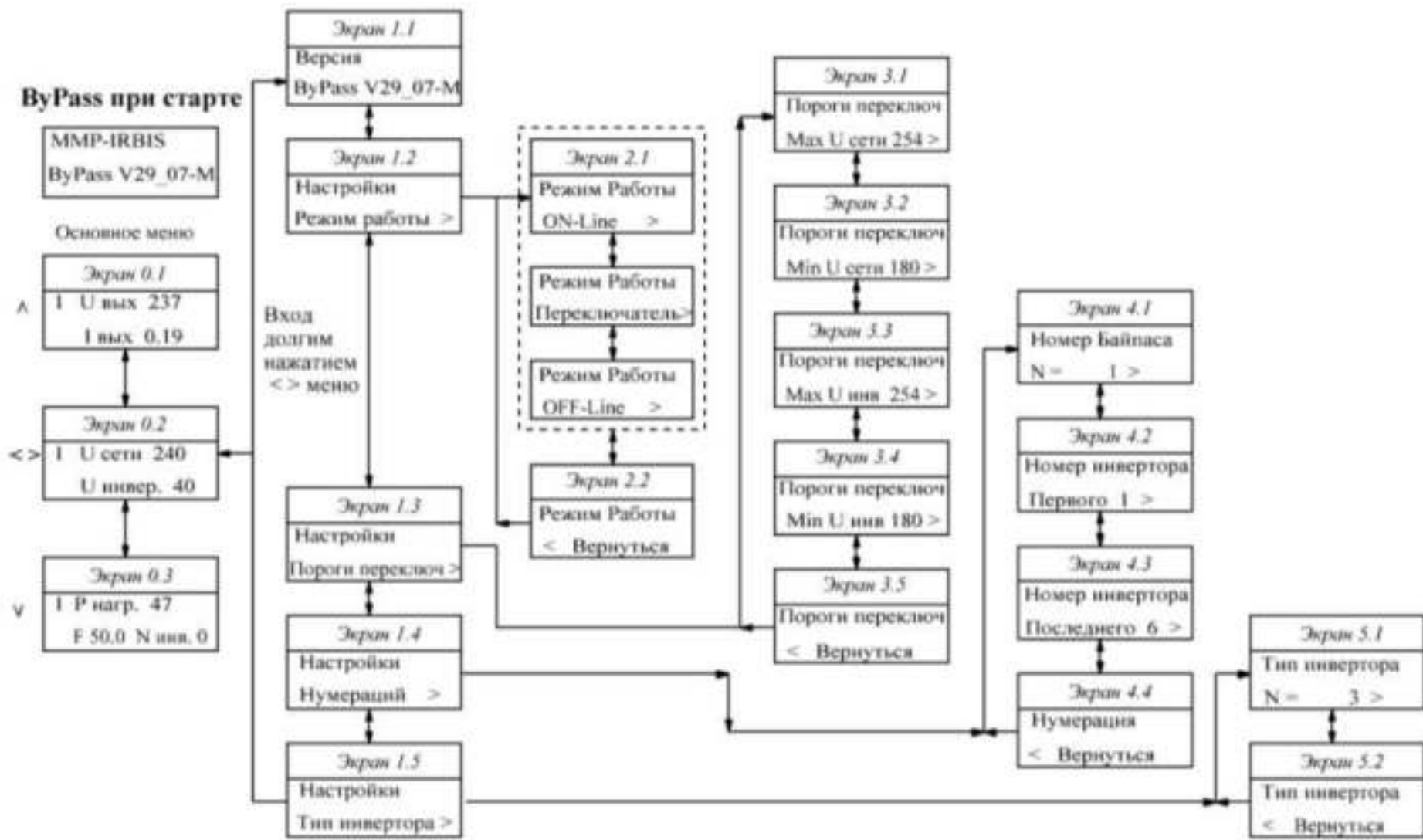
Экран 0.2

I U сети 240
U инвер 40

Первая строка – Напряжение сети в Вольтах.

Вторая строка – Напряжение инвертора в Вольтах.

Нажатием нижней кнопки «  $\vee$  » из основного меню попадаем в экран 0.3.



Выход из подменю в Главное меню происходит автоматически через 30 секунд

Рисунок 3 – Схема структуры навигации по меню

Экран 0.3

I P нагр. 47
F 50.0 N инв 0

Первая строка – мощность нагрузки в Ваттах.

Вторая строка – частота сети в Герцах и количество подключенных инверторов.

Символ «I» или «L» в первой строке означает режим работы: «I» - «ON-Line», «L» - «OFF-Line».

4.4.2 Переход в подменю выбора настроек.

*(Следующие функции меню не доступны в версии «ByPass V003» выпуска изделий до июня 2011.)*

**Внимание!!! Следующие пункты описаны для специалистов. Изменение некоторых параметров может привести к некорректной работе изделия**

Переход в подменю режимов настройки осуществляется долгим нажатием (порядка 7 с) средней кнопки « < > » из любого экрана основного меню.

**Внимание!!! Выход из любого подменю в «Основное меню» происходит автоматически через 30 секунд! Возврат к пункту 4.4.1.**

Экран 1.1

Версия
ByPass V29_07-M

Вторая строка – номер кода-версии программы в изделии (программного обеспечения).

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») перемещаемся по экранам субменю «настройки». Попадаем в следующий экран.

Экран 1.2

Настройки
Режимы Работы >

Первая строка – нахождение в подменю «настройки».

Вторая строка – предложение перейти в подменю «Режимы Работы».

Вход в подменю выбора режимов работы осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Навигация описана в разделе 4.4.3.

Нажав кнопку « V », попадаем в следующий экран.

Экран 1.3

Настройки
Пороги переключ >

Первая строка – нахождение в подменю «настройки».

Вторая строка – предложение перейти в «Пороги переключения».

Вход в подменю просмотра и редактирования параметров осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Навигация описана в разделе 4.4.4.

Нажав кнопку « V », попадаем в следующий экран.

Экран 1.4

Настройки
Нумераций >

Первая строка – нахождение в подменю «настройки».



Вторая строка – предложение перейти в «Нумераций», где сохранены номера устройств системы (номер Байпаса, номер первого Инвертора и номер последнего Инвертора).

Вход в подменю «Нумераций» осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Навигация описана в разделе 4.4.5.

Нажав кнопку « V », попадаем в следующий экран.

Экран 1.5

Настройки
Тип инвертора >

Первая строка – нахождение в подменю «настройки».

Вторая строка – выбор типа подключенного инвертора (ИН\_650/750, ИН\_1300, ИН\_1500, ИН\_2500).

Вход в подменю «Тип инвертора» осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Навигация описана в разделе 4.4.6.

#### 4.4.3 Подменю «Режимы Работы».

Пользователю предоставляется возможность выбора режима работы. Выбор режима работы определяет, какой источник будет Основным. Приняты следующие обозначения:

«ON-Line» – основным источником входного напряжения является Инвертор, подключенный к основному входу (заводская настройка по умолчанию);

«Переключатель» – при дополнительной опции устанавливается внешний ручной переключатель. Положение переключателя определяет режимы «OFF-Line» или «ON-Line».

«OFF-Line» – основным источником входного напряжения является Сеть, подключенная к основному входу;

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») перемещаемся по экранам субменю «Режимы Работы». Попадаем в следующий экран.

Экран 2.1.

Режимы Работы
ON-Line >

Первая строка – нахождение в подменю «Режимы Работы».

Вторая строка – действующая установка «ON-Line».

Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки « < > ».

В состоянии редактирования, изменяемый параметр начинает моргать. (См. примечания).

Режимы Работы
ON-Line *

Нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») изменяем параметр на требуемый:

Режимы Работы
Переключатель ↑

Вторая строка – предлагает установить режим «Переключатель».

Режимы Работы
OFF-Line ↑

Третья строка – предлагает установить режим «OFF-Line».

Выход из состояния редактирования с сохранением измененного параметра осуществляется нажатием средней кнопки « < > ».

Нажав кнопку « V », попадаем в следующий экран.

Экран 2.2

Режимы Работы
< Вернуться

Первая строка – нахождение в подменю «Режимы Работы».

Вторая строка – предложение Вернуться в предыдущее меню.

Выход в подменю осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Возврат к экрану 1.2.

4.4.4 Подменю «Пороги Переключения».

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») перемещаемся по экранам субменю «Пороги».

Экран 3.1

Пороги переключ
Max U сети 254 >

Первая строка – нахождение в подменю «Пороги Переключения».

Вторая строка – действующая установка «Max U сети 254». Значения максимального порога для напряжения сети в Вольтах.

Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») изменяем параметр на требуемый.

Экран 3.2

Пороги переключ
Min U сети 180 >

Вторая строка – действующая установка «Min U сети 254». Значения минимального порога для напряжения сети в Вольтах.

Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») изменяем параметр на требуемый. Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») перемещаемся по экранам субменю «Пороги».

Экран 3.3

Пороги переключ
Max U инв 254 >

Вторая строка – действующая установка «Max U инв 254». Значения максимального порога для напряжения на инверторе в Вольтах.

Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») изменяем параметр на требуемый.

Экран 3.4

Пороги переключ
Min U инв 180 >

Вторая строка – действующая установка «Min U инв 180». Значения минимального порога для напряжения на инверторе в Вольтах.

Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки «<>». Нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») изменяем параметр на требуемый.

Нажав кнопку «V», попадаем в следующий экран.

Экран 3.5

Пороги переключ
< Вернуться

Первая строка – нахождение в подменю «Пороги Переключения».

Вторая строка – предложение Вернуться в предыдущее меню.

Выход в подменю осуществляется нажатием средней кнопки «<>». Возврат к экрану 1.3.

4.4.5 Подменю «Нумерация».

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») перемещаемся по экранам субменю «Нумерация».

Экран 4.1

Номер Байпаса
N = 1 >

Первая строка – нахождение в подменю «Номер Байпаса».

Вторая строка – действующая установка «N = 1». Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки «<>». Нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») изменяем параметр на требуемый.

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») перемещаемся по экранам субменю «Нумерация».

Экран 4.2

Номер инвертора
Первого 1 >

Первая строка – нахождение в подменю «Номер Инвертора».

Вторая строка – действующая установка «Первого 1». Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки «<>». Нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») изменяем параметр на требуемый.

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») перемещаемся по экранам субменю «Нумерация».

Экран 4.3

Номер инвертора
Последнего 6 >

Первая строка – нахождение в подменю «Номер Инвертора».

Вторая строка – действующая установка «Последнего 6». Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки «<>». Нажатием нижней (верхней) кнопки «V» («Λ») изменяем параметр на требуемый.

Нажав кнопку « V », попадаем в следующий экран.

Экран 4.4

Нумерация
< Вернуться

Первая строка – нахождение в подменю «Нумерация».

Вторая строка – предложение Вернуться в предыдущее меню. Выход в подменю осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Возврат к экрану 1.4.

#### 4.4.6 Подменю «Тип инверторов».

Коротким нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») перемещаемся по экранам субменю «Тип инверторов». Попадаем в следующий экран.

Экран 5.1

Тип инверторов
N = 3 >

Первая строка – нахождение в подменю «Тип инверторов».

Вторая строка – действующая установка «N = 3».

Вход в состояние редактирования осуществляется нажатием средней кнопки « < > ».

В состоянии редактирования, изменяемый параметр начинает моргать. (См. примечания).

Тип инверторов
N = 3 *

Нажатием нижней (верхней) кнопки « V » (« ^ ») изменяем параметр на требуемый (в соответствии с таблицей 5).

Таблица 5

N	Тип инверторов
1	ИН_650/ИН_750
2	ИН_1300
3	ИН_1500 (заводская настройка по умолчанию)
4	ИН_2500

Выход из состояния редактирования с сохранением измененного параметра осуществляется нажатием средней кнопки « < > ».

Нажав кнопку « V », попадаем в следующий экран.

Экран 5.2

Тип инверторов
< Вернуться

Первая строка – нахождение в подменю «Тип инверторов».

Вторая строка – предложение Вернуться в предыдущее меню.

Выход в подменю осуществляется нажатием средней кнопки « < > ». Возврат к экрану 1.5.

**Примечания:**

- 1) В состоянии редактирования, изменяемый параметр начинает моргать.
- 2) Символ « > » на экране означает, что при нажатии средней кнопки можно изменить / сохранить параметр или перейти в подменю.
- 3) Символ « \* » на экране означает, что данный параметр можно редактировать, и он является действующим.
- 4) Символ « ↑ » или « ↓ » на экране означает, что данный параметр был изменен.
- 5) Символ « < » на экране означает, что при нажатии средней кнопки можно вернуться к предыдущему разделу меню.

**Внимание!!!**

**Выход из любого подменю в Основное меню происходит автоматически через 30 секунд, если не происходит нажатие кнопок!**

## 5 Подключение ПЭС

Типовая схема соединений ПЭС с инверторами серии ИН\_-1К и сетью 220 В 50 Гц приведена на рисунке 6. Типовая схема соединений ПЭС с инверторами серии ИН\_-1С и сетью 220 В 50 Гц приведена на рисунке 7.

Корпус ПЭС должен быть заземлён. Для этого на задней стенке ПЭС предусмотрен специальный болт (см. рисунок 4 и рисунок 5). Сечение провода заземления должно быть не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.



Рисунок 4 – Внешний вид задней панели

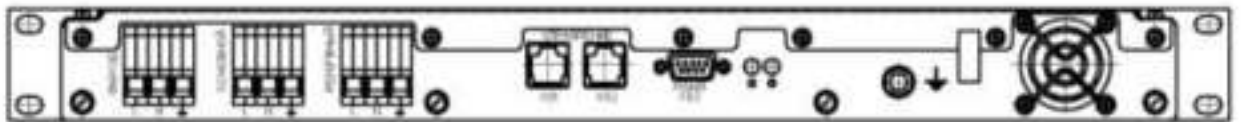


Рисунок 5 – Расположение разъёмов внешних подключений на задней панели ПЭС

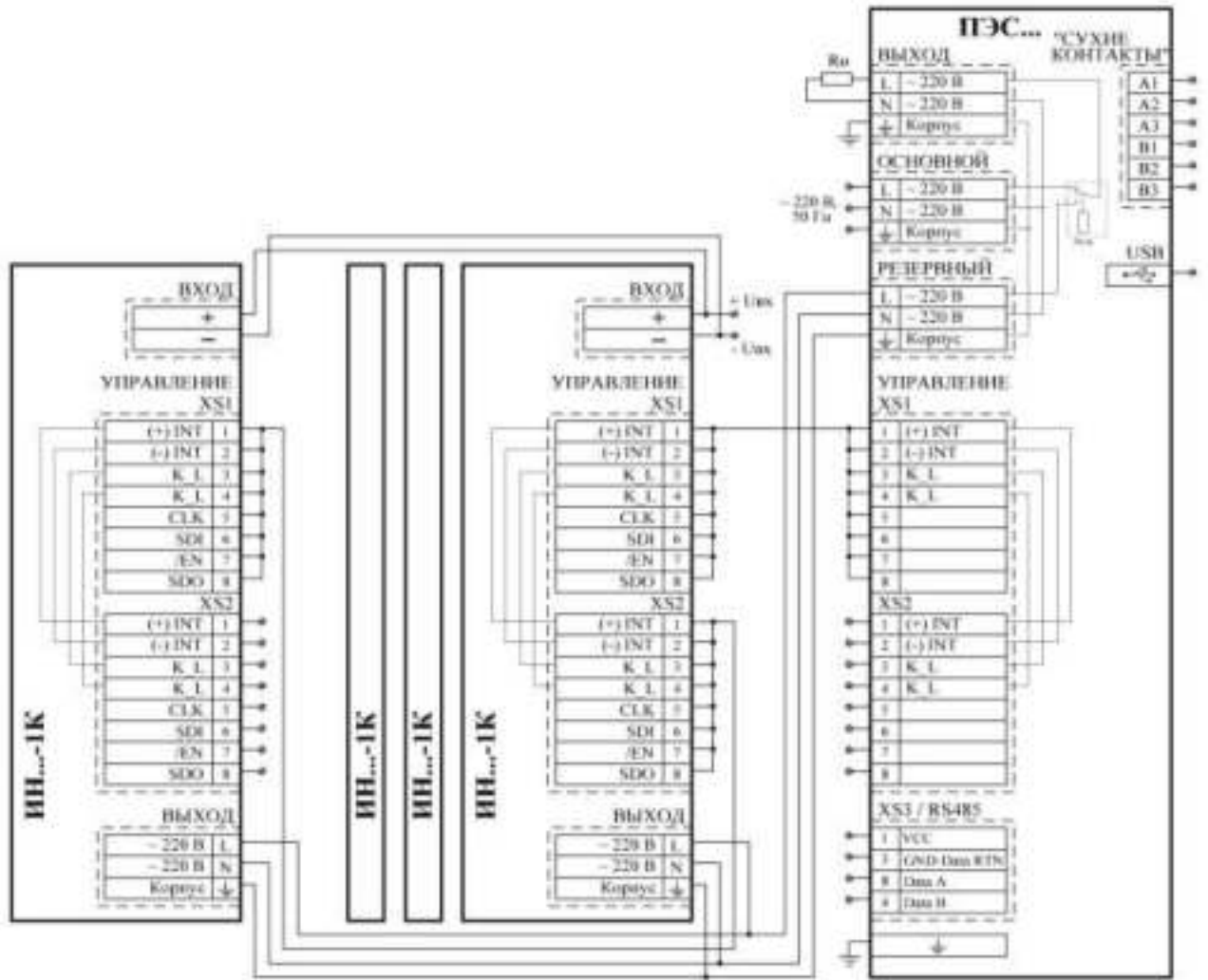


Рисунок 6 – Схема соединений ПЭС и инверторов серии ИН\_-1К (Основной источник Сеть, режим «OFF-Line»)

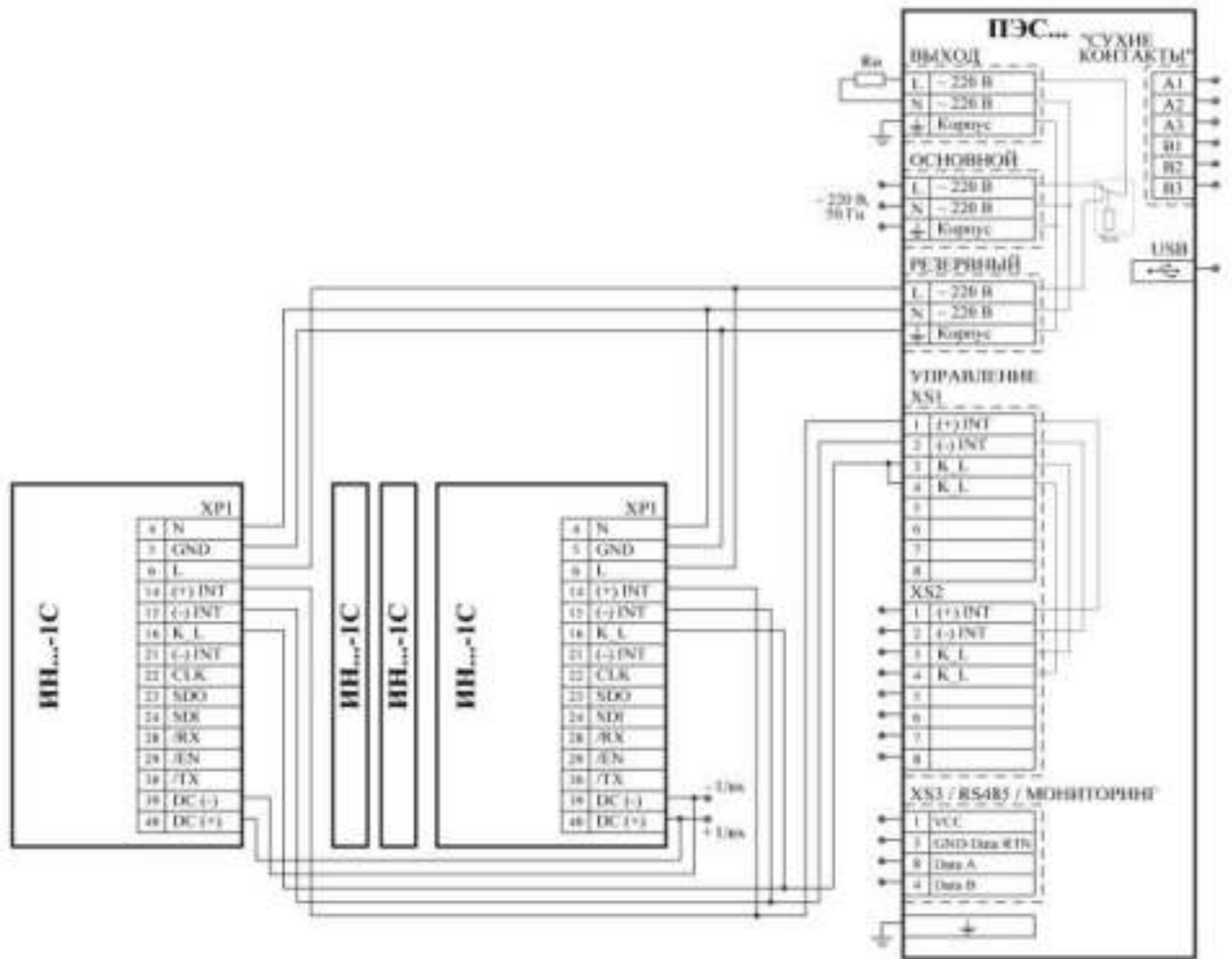


Рисунок 7 – Схема соединений ПЭС и инверторов серии ИН\_1С  
(Основной источник Сеть, режим «OFF-Line»)